

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-270716

(43)Date of publication of application : 27.09.1994

(51)Int.Cl.

B60K 35/00

(21)Application number : 05-058759

(71)Applicant : KANSEI CORP

(22)Date of filing : 18.03.1993

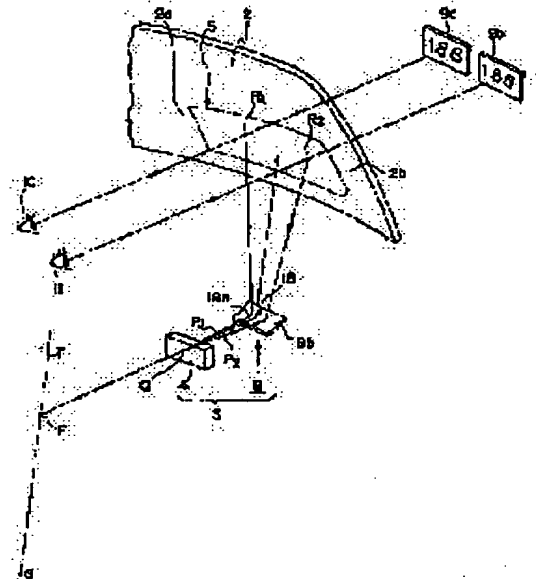
(72)Inventor : OIKAWA MITSUNORI  
ISHIKAWA TOMONARI

## (54) HEAD-UP DISPLAY DEVICE FOR VEHICLE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To offer a head-up display device for vehicles capable of displaying image information in the distance and removing as much as possible slippage of double image in the height direction caused by the curvature of a vehicle front glass.

**CONSTITUTION:** A projector 3 is equipped with an interposing mirror 6, which reflects image information 9a, 9b such as letters and graphic forms and directs them toward a reflecting surface, while a parabolic reflecting mirror unit 18 with its main shaft of a rotating parabolic concave mirror removed is used for the interposing mirror 6. For the purpose of the parabolic reflecting mirror 18 to correct distortion of the image information 9a, 9b caused by the difference of curvature rate of a vehicle front glass 2 and to correct height slippage of a double image occurred when the image information 9a, 9b are seen through right and left eyes 10, 11, the parabolic reflecting mirror unit corresponding to the large curvature rate portion of the vehicle front glass 2 has its curvature rate of the curved surface made gentle and the parabolic reflecting mirror unit corresponding to the gentle curvature rate portion of the vehicle front glass 2 has its curvature rate of the curved surface made large.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.10.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

24.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

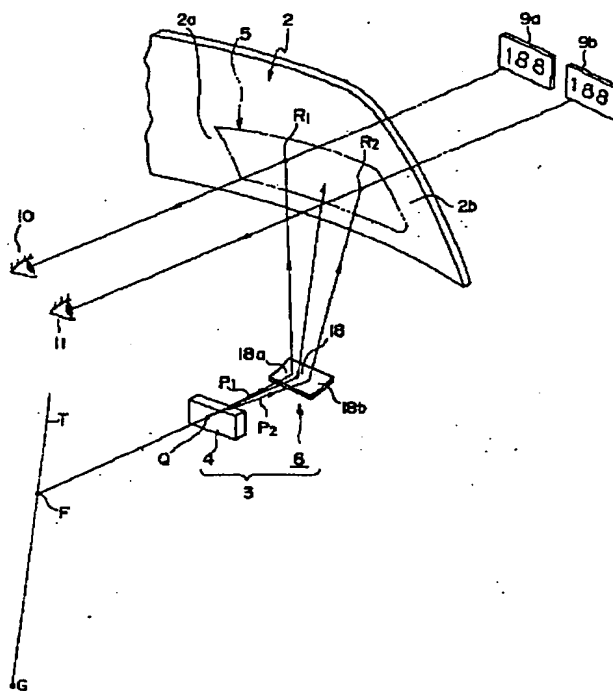
[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 湾曲形状の車両フロントガラスに半透過性の反射面を形成し、インストルメントパネル内に文字、図形等の画像情報を投影するためのプロジェクタを設け、前記画像情報を前記反射面で反射させて乗員の眼に向けることにより、前記車両フロントガラスの前方に前記画像情報の像を景色と重ね合わせて提示する車両のヘッドアップディスプレイ装置において、前記プロジェクタは前記文字、図形等の画像情報を反射して前記反射面に向ける介在鏡を備え、該介在鏡には回転放物凹面鏡の主軸をはずした放物反射鏡部が用いられ、該放物反射鏡部は、前記車両フロントガラスの湾曲率の相違による前記画像情報の歪を補正するためと左右の眼を通して前記画像情報を見た場合に生じる二重像の高さのずれを補正するためとに、前記車両フロントガラスの湾曲率の大きい部分に対応する前記放物反射鏡部は湾曲率が緩やかな曲面とされかつ前記車両フロントガラスの湾曲率の緩やかな部分に対応する前記放物反射鏡部は湾曲率が大きな曲面とされていることを特徴とする車両のヘッドアップディスプレイ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、車両フロントガラスの前方に文字、図形等の画像情報を景色と重ね合わせて運転者等の乗員に提示する車両のヘッドアップディスプレイ装置の改良に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、車両フロントガラスの前方に文字、図形等の画像情報を景色と重ね合わせて提示する車両のヘッドアップディスプレイ装置が知られている。この種のヘッドアップディスプレイ装置には、例えば、図1に示す構成のものが知られその図1において、1はインストルメントパネル、2は車両フロントガラスを示している。インストルメントパネル1内にはプロジェクタ3が設けられている。このプロジェクタ3は車両の運転情報を表示するための計測表示器4を含む。この計測表示器4は例えば高輝度の蛍光表示管(VFD)、液晶(LCD)等からなる。車両フロントガラス2には例えば反射率25%ないし50%の半透過性の反射面としてのコンバイナ5がコーティングにより形成されている。プロジェクタ3は介在鏡6としての平面鏡を備え、計測表示器4に表示された車両速度等の文字、図形等の画像情報は平面鏡により反射され、塵埃防止用の透明カバー7を介してコンバイナ5に導かれる。そして、この画像情報は、このコンバイナ5により反射されて乗員、例えば、運転車の眼が存在する方向に向けられる。乗員はその画像情報が符号8で示すようにあたかも運転席の前方、すなわち、車両フロントガラス2の前方にあるかのようにその画像情報を景色と重ね合わせて視認することとなる。すなわち、車両フロントガラス2の前方に画像

2

情報の虚像8が形成される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図2に示すように、仮に車両フロントガラス2が平面の場合には、画像情報9がこの車両フロントガラス2により反射されたとしても、光線反射の原理により歪んで見えることはない。その図2において、符号10は乗員の左眼、符号11は右眼、符号9'は画像情報9に対応する虚像を示している。

【0004】しかしながら、車両フロントガラス2は、実際には、図3、図4に示すように、三次元方向に湾曲した形状を呈しいわば凹面鏡の作用を果たしている。そして、車両フロントガラス2の左右両側の部分は左右両端に近ければ近いほど湾曲率が大きい。車両フロントガラス2の上下方向についても上端及び下端に近いほど湾曲率が大きい。これに対して、車両フロントガラス2の中央部分の湾曲率はほぼ一定である。このように車両フロントガラス2が湾曲している場合には、画像情報9の一点Qから出射した光束P1が車両フロントガラス2の反射位置R1において反射されて左眼10に入射するとしたとき、一点Qから出射した光束P2が車両フロントガラス2により反射されて左眼10と同一高さに存在する右眼11に入射するときの車両フロントガラス2における反射位置R2は、車両フロントガラス2の湾曲率の変化がその車両フロントガラス2の端に近いほど大きいので、反射位置R1に対して高さ方向にずれることとなる。その図4において、符号Hはその反射位置R1と反射位置R2の高さ方向のずれ量を示している。また、車両フロントガラス2の湾曲率の変化の小さい側に位置する左眼10を通して見た場合の画像情報の歪み(拡大率)は、車両フロントガラス2が平面に近いとみなせるので、ほとんどないかあるとしても小さいが、車両フロントガラス2の湾曲率の変化の大きい側に位置する右眼11を通して見た場合の画像情報の歪み(拡大率)は、車両フロントガラス2が一種の凹面鏡としての役割を大きく果たすため、かなり大きくなる。その結果、図5に示すように、画像情報9による虚像は、左眼10には符号9aで示すように見え、右眼11には符号9bで示すように見えることとなる。すなわち、乗員は左眼10と右眼11とで上下左右方向に互いにずれを有しかつ歪みのある二重の虚像9a、9bを見ることとなる。この場合に、左右方向の虚像9a、9bのずれは、脳の働きによって補正することができるが、上下方向の虚像9a、9bのずれは脳の働きによって補正することができず、結果として、乗員に眼が疲れ易い、気持ち悪くなる等の不快感を生じさせることになる。

【0005】そこで、高さ方向の虚像9a、9bのずれを補正するために、図6、図7に示す球面形状の凹面鏡12を用いることが考えられる。しかしながら、凹面鏡12はその光軸Oから離れるに従って結像箇所がずれ、

3

収差が生じるという光学的性質を有する。すなわち、図6に示すように、光軸Oに近い平行光線束S1は焦点fに近い箇所に収束するが、光軸Oから遠い平行光線束S2は焦点fから離れた箇所に収束する。従って、凹面鏡12は高さ方向の像のずれを解消できるとしても、像の歪みを解消することは困難である。なお、その図6において、符号Cは凹面鏡12の曲率中心、図7において、符号13は物体、符号14は凹面鏡12の作用によるその物体13の虚像を示している。

【0006】一方、凸面鏡を用いて二重像の高さ方向のずれを解消することも考えられるには考えられているが（例えば、平成2年特許願第167507号；出願日平成2年6月26日；発明の名称 ヘッドアップディスプレイ装置）、この出願のものでは、凸面鏡の光学的性質により、画像情報を遠方に提示できないという問題点がある。

【0007】本発明は、上記の事情に鑑みて為されたもので、その目的とするところは、画像情報の遠方提示が可能で、車両フロントガラスの湾曲に基づく二重像の高さ方向のずれ（高さ方向の視差）及びその像の歪みを極力除去することのできる車両のヘッドアップディスプレイ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置は、上記の課題を解決するため、湾曲形状の車両フロントガラスに半透過性の反射面を形成し、インストルメントパネル内に文字、図形等の画像情報を投影するためのプロジェクタを設け、前記画像情報を前記反射面で反射させて乗員の眼に向けることにより、前記車両フロントガラスの前方に前記画像情報の像を景色と重ね合わせて提示する車両のヘッドアップディスプレイ装置において、前記プロジェクタは前記文字、図形等の画像情報を反射して前記反射面に向ける介在鏡を備え、該介在鏡には回転放物凹面鏡の主軸をはずした放物反射鏡部が用いられ、該放物反射鏡部は、前記車両フロントガラスの湾曲率の相違による前記画像情報の歪を補正するためと左右の眼を通して前記画像情報を見た場合に生じる二重像の高さのずれを補正するためとに、前記車両フロントガラスの湾曲率の大きい部分に対応する前記放物反射鏡部は湾曲率が緩やかな曲面とされかつ前記車両フロントガラスの湾曲率の緩やかな部分に対応する前記放物反射鏡部は湾曲率が大きな曲面とされていることを特徴とする。

【0009】

【作用】本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置によれば、介在鏡に回転放物凹面鏡の主軸を外した放物反射鏡部が用いられ、この放物反射鏡部の曲率の緩やかな部分が車両フロントガラスの湾曲率の大きい部分に対応され、放物反射鏡部の曲率の大きい部分が車両フロントガラスの湾曲率の小さい部分に対応されている

4

ので、車両フロントガラスと放物鏡部とを1個の光学反射部材として考えたときに、全体として反射面のどの部分においても同じ倍率を呈することとなり、画像情報の歪みを補正できることとなる。また、画像情報を左右の眼を通して見た場合に生じる二重像の高さ方向のずれは、放物反射鏡部が湾曲率の緩やかな部分と大きな部分とを有しているので、画像情報の一点から出射された光線が車両フロントガラスの同じ高さ位置で反射されて左右の眼に入るように、放物反射鏡部の位置を調節することにより解消される。

【0010】

【実施例】以下に、図8ないし図11を参照しつつ本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置の実施例を説明する。

【0011】図8において、従来技術と同一構成要素については、同一符号を付してその詳細な説明は省略することとし、異なる部分についてのみ説明を行うこととする。本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置では、介在鏡6は図9、図10に示すように回転放物凹面鏡15の一部から構成されている。回転放物凹面鏡15は、その光学的性質により、主軸Tの焦点Fから出射した光束を平行光束として反射する。この回転放物凹面鏡15の性質を利用すれば、収差を生じることなく画像情報を提示することが原理的に可能、すなわち、画像情報に歪みを生じさせることなく画像情報を提示することが可能である。図9において、符号16はその回転放物凹面鏡15の焦点F内に置かれた物体、符号17はこの物体16の虚像を示している。

【0012】しかしながら、車両フロントガラス2の湾曲率が異なっているため、回転放物凹面鏡15の湾曲率の同じ部分を用いたのでは、結果として、物体16の虚像17、すなわち、画像情報9は歪むこととなる。この車両フロントガラス2の湾曲率が異なることによる歪みを解消するために、図10に示すように、回転放物凹面鏡15の主軸Tをはずした湾曲率の異なる放物反射鏡部18を用いることにする。その図10において、符号K1、…、Ki、Ki+1、…、Knは回転放物凹面鏡15の経線を示し、I1、I2、I3は回転放物凹面鏡15の緯線、符号Gは回転放物凹面鏡15の原点を示している。緯線I1、I2、I3は原点Gに近い側から遠ざかるに従ってその回転放物凹面鏡15の湾曲率が緩やかになることを示している。また、経線K1、…、Ki、Ki+1、…、KnはZ軸を含む平面を基準（0度）として主軸Tの回りの放物線の回転を示している。従って、放物反射鏡部18は主軸Tに近い側18aの湾曲率が大きく、主軸Tから遠い側18bの湾曲率が緩やかとなっている。なお、図9は経線Kiにおける回転放物凹面鏡15の放物線を示し、図9において、破線Ki+1は図10の経線Ki+1における放物線の一部を示している。この図9から明らかなように、回転放物凹面鏡

5

15の曲率の大きい部分と曲率の緩やかな部分とを併用することにより、物体16の反射高さを変更することができる。この反射鏡部18を介在鏡6として、図8に示すように主軸Tに近い側18aを湾曲率の緩やかな車両フロントガラス2の中央側2aに対応させ、主軸Tから遠い側18bを湾曲率の大きな車両フロントガラス2の周辺部2bに対応させると共に、画像情報9の一点Qから出射された光線P1、P2が車両フロントガラス2の同じ高さの反射位置R1、R2で反射されて左右の眼10、11に入るように、放物反射鏡部18の位置を調節して、計測表示器4と車両フロントガラス2との間の光路に配置する。この実施例では、放物反射鏡部18の曲率の緩やかな部分が車両フロントガラス2の湾曲率の大きい部分に対応され、放物反射鏡部18の曲率の大きい部分が車両フロントガラス2の湾曲率の小さい部分に対応されているので、車両フロントガラス2と放物反射鏡部18とを1個の光学反射部材として考えたときに、全体として反射面のどの部分においても同じ倍率を呈することとなり、画像情報9の歪みを補正できる。また、画像情報9を左右の眼10、11を通して見た場合に生じる二重像の高さ方向のずれHは、画像情報9の一点Qから出射された光線P1、P2が車両フロントガラス2の同じ高さ位置R1、R2で反射されて左右の眼10、11に入るように、放物反射鏡部18の位置が調節されているので、図11に示すように、高さ方向のずれH及び歪みが極力ない状態で画像情報9の二重像9a、9bを視認できることになる。

【0013】なお、図2、図4においては、画像情報9があたかも車両フロントガラス2の下方面にあるかの如くにして説明したが、この画像情報9平面鏡6に映っているものを意味し、説明のため便宜的に簡略化して図示したものである。

【0014】

【発明の効果】本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置は、以上説明したように構成したので、画像情報の遠方提示が可能で、車両フロントガラスの湾曲

6

に基づく二重像の高さ方向のずれ（高さ方向の視差）及びその像の歪みを極力除去することができるという効果を奏する。つまり、最終的には、脳の働きによって1個の画像情報を認識することとなり、画像情報を見ることによる眼の疲れ、気持ち悪さ等の不快感が乗員に生じるのを避けることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の車両のヘッドアップディスプレイ装置の概略構成を示す断面図である。

10 【図2】車両フロントガラスが平面鏡であるとした場合の画像情報の反射状態を示す模式図である。

【図3】図1に示すヘッドアップディスプレイ装置の反射状態を示す斜視図である。

【図4】車両フロントガラスによる画像情報の反射状態を示す模式図である。

【図5】車両フロントガラスの湾曲率の相違による二重像のずれ及び画像情報の歪を説明するための図である。

【図6】介在鏡に球面形状の凹面鏡を用いた場合の不具合を説明するための説明図である。

20 【図7】図6に示す凹面鏡の結像関係を示す図である。

【図8】本発明に係わる車両のヘッドアップディスプレイ装置の要部構成を示す図である。

【図9】回転放物凹面鏡の光学的特性を説明するための説明図である。

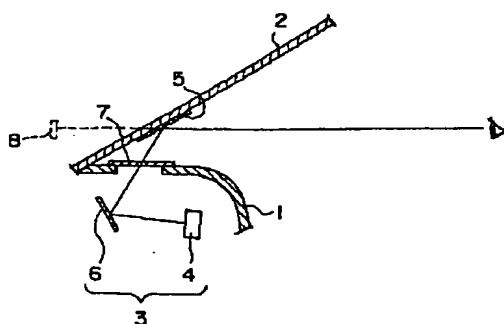
【図10】本発明に係わる回転放物凹面鏡の一部を切りとった放物面鏡部を介在鏡として用いることを説明するための説明図である。

【図11】歪及び高さ方向のずれが解消された画像情報の像を示す説明図である。

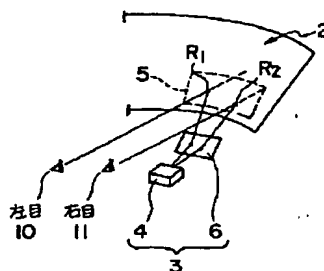
30 【符号の説明】

2…車両フロントガラス  
5…コンパイナ（反射面）  
6…介在鏡  
10、11…左右の眼  
18…放物反射鏡部

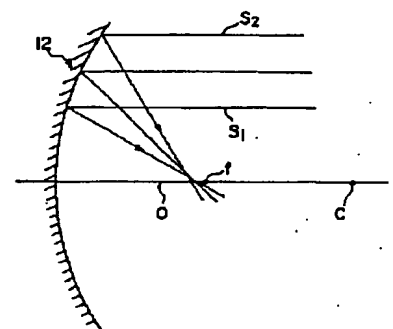
【図1】



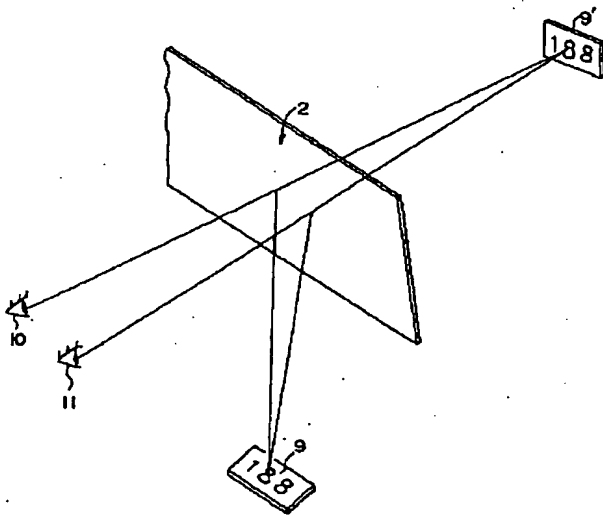
【図3】



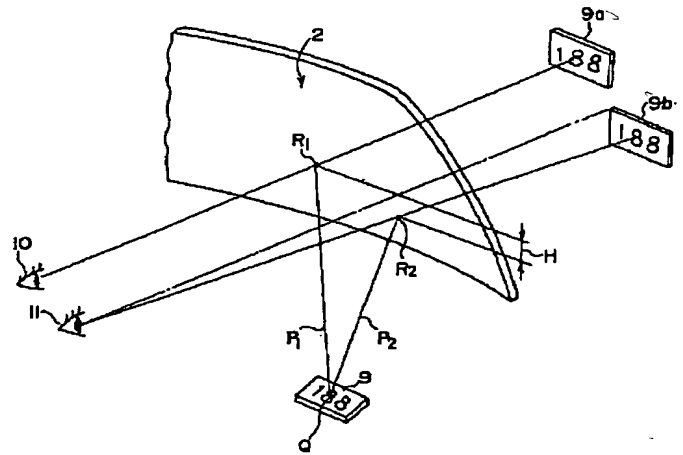
【図6】



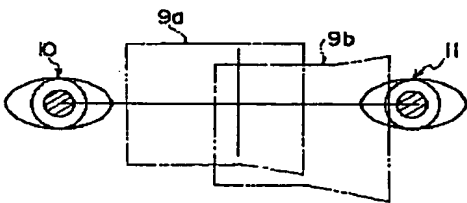
【図2】



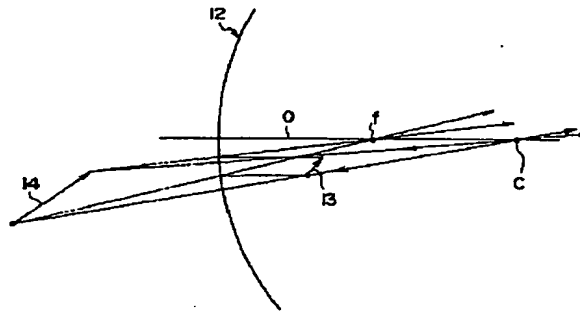
【図4】



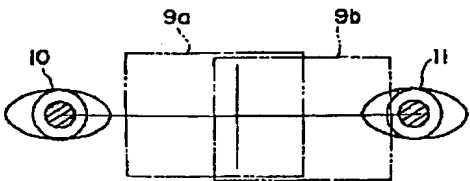
【図5】



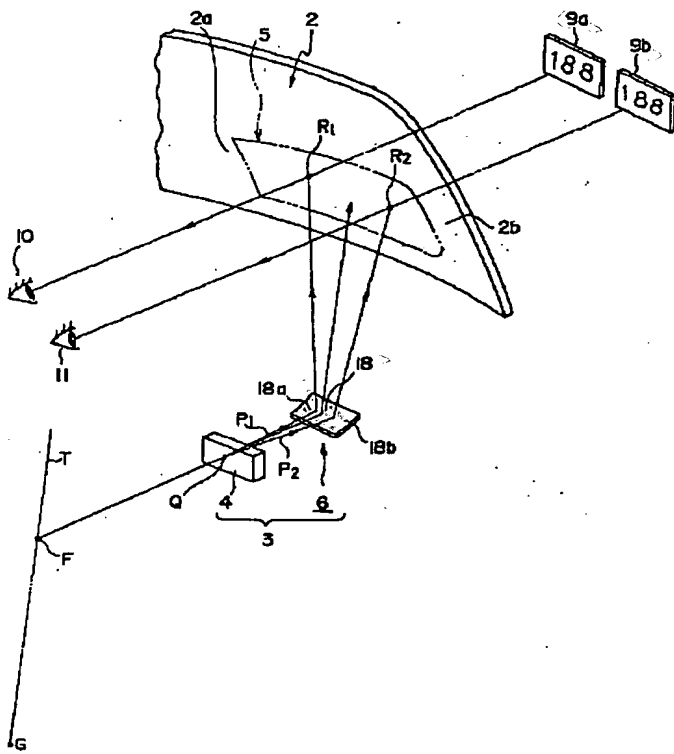
【図7】



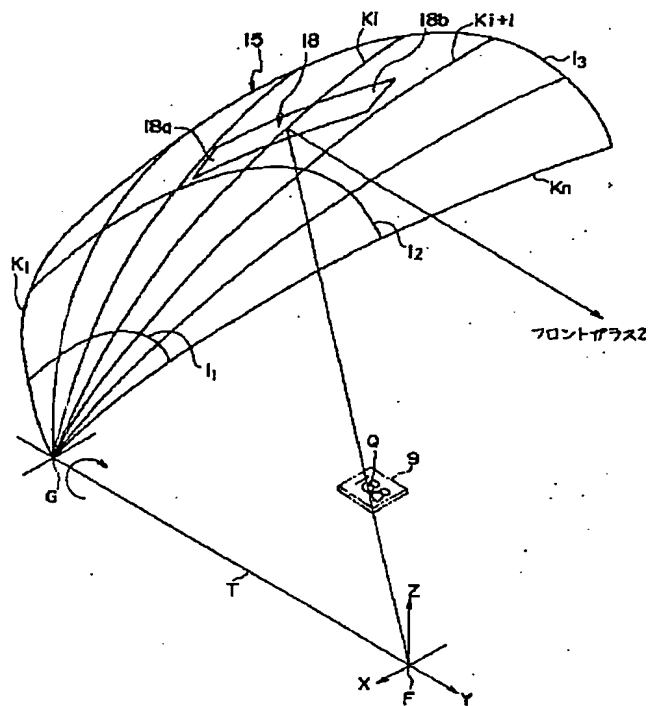
【図11】



【図8】



【図10】



【図9】

